



Title	重機を用いた天然更新補助作業における表層土壌残存が実生の初期定着に及ぼす影響 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	山崎, 遥
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(環境科学)
Dissertation Number	甲第13745号
Issue Date	2019-09-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/76102
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Haruka_YAMAZAKI_review.pdf, 審査の要旨



学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士（環境科学）

氏 名 山崎 遥

審査委員	主査	教 授	吉田 俊也
	副査	教 授	佐藤 冬樹
	副査	教 授	柴田 英昭
	副査	准教授	澁谷 正人（大学院農学研究院）

学 位 論 文 題 名

重機を用いた天然更新補助作業における表層土壌残存が実生の初期定着に及ぼす影響
(Influences of leaving surface soil in assisted natural regeneration using heavy
machinery on early seedling establishment)

森林の再生を考えるうえで、天然更新は、植栽作業が省略できるため、人工造林に比べてコストが低く、かつ生態系の保全に配慮が可能な作業である。しかし、一般に、天然更新は結果の不確実性が高いため、その対応策として、北海道では、樹木の更新を阻害する、ササ類を中心とする下層植生を、重機を用いて除去する「掻き起こし作業」が1970年代から広く実施されてきた。施工後は、一般に、広範囲に種子を散布し、成長が速いカンバ類が優占する二次林が成林することが知られている。しかし、掻き起こし作業は、下層植生だけでなく、表層土壌の多くも除去するという特性から、土壌中の養分および埋土種子に負の影響を及ぼすことが課題であった。そこで、近年、表層土壌をあえて施工地に残す代替的な作業——「表土戻し」と「ふるい落とし」——が導入されている。これらの作業は、表層土壌を残す点では同様であるが、その使い分けはこれまでほとんど意識されていなかった。

本学位論文の目的は、作業の確実性を高めるために、表層土壌を残すこと、およびその方法の違いが、土壌環境の変化を通して、樹木（とくにカンバ類）および競争植生を含む更新動態に与える影響を解明し、施工地の条件を考慮した作業方法の選択について示唆を与えることである。

論文の構成としては、3篇の研究が含まれている。まず、表層土壌の残し方が異なる複数の掻き起こし作業が、カンバ類の中でもとくに長命の埋土種子を形成するウダイカンバの更新に及ぼす効果を明らかにした。施工後の埋土種子の残存率は、ふるい落とし作業において、表土戻しより多いことが推測された。しかし、ウダイカンバの実生の発生数は、表土戻しにおいて、ふるい落としと比較して有意に多かった。土壌特性との関係をみると、土壌含水率が低い条件下では発生が常に限定されており、表層土壌を残すことは、埋土種子起源の実生の増加につながるとは必ずしもいえず、むしろ、土壌水分環境などの土壌の特性がより重要であることが示された。

次に、作業による土壌特性の差にとくに注目し、カンバ類（シラカンバ、ダケカンバ）のほか、低木・草本類を含む植物種の生態的特性との関係を考察した。表層土壌を残す2種の

作業種を比較すると、表土戻しの方が概して高い土壌含水率を保持することが明らかとなった。このことは、微地形が複雑で、土壌硬度がより低いことに加え、粗大有機物が多いために孔隙率が高く、水分の浸透能が維持されたことに起因すると考えられた。一方、ふるい落としは、地表面が均質で、むしろ通常掻き起こしに近い特性を持つことが示された。カンバ類の実生発生数はふたつの作業種間で有意な差が見られなかった。この原因として、土壌含水率の正の効果と、埋土種子量の残存率の効果が相殺した可能性が考えられた。また、樹木実生の更新に負の効果をもたらす高茎草本類の出現は、表土戻しに限られていた。このことは、これらの種が一般に湿潤な環境を好むことと、根茎から栄養生殖する特性に関係すると考えられた。

さらに、掻き起しの後、いったん堆積した表層土壌を施工地に敷き戻す表土戻し作業にとくに着目し、その堆積期間について検討した。具体的には、堆積期間の違い（設けない、2ヶ月、12ヶ月）が、その後の植生発達に及ぼす影響について、カンバ類および低木・草本類の種ごとの傾向を評価した。堆積期間の長期化は、ササ類の回復抑制に大きな効果を持つことが示された。根茎から再生する高茎草本類についてみると、施工前の前生植生としてそれらが確認された調査区に偏って多く発生し、その場合には、堆積期間を12ヶ月としたときのみ発生数が減少した。カンバ類についてみると、前生植生に高茎草本類があった箇所では、堆積の長期化で実生数が増加していた。しかし一方で、高茎草本がなかった場合には、堆積期間の効果は明瞭ではなかった。

以上のように、表層土壌を残す点では共通する掻き起し作業であっても、その方法の違いによって、施工後につくられる土壌特性が大きく変化し、更新の成績が異なることが明らかになった。カンバ類の生態的特性（水分要求性が比較的高いこと、埋土種子性を持つこと）をふまえたうえで、前生植生の種構成（とくに高系草本類の有無）および種子の豊凶を考慮した作業の選択が重要であると結論づけられた。本研究の結果は、掻き起こし作業による天然更新の手法を高度化し、天然林施業の技術発展に大きく寄与するものである。

審査委員一同は、これらの成果を高く評価し、また研究者として誠実かつ熱心であり、大学院博士課程における研鑽や修得単位などもあわせ、申請者が博士（環境科学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと判定した。